



EESTI MAAÜLIKOOL  
Metsandus- ja maaehitusinstituut

**Elmar Kapp**

**INVESTEERINGU TASUVUSANALÜÜS KAVANDATAVA  
PUIDUPELLETITE TOOTMISE NÄITEL**

**COST-BENEFIT ANALYSIS OF INVESTMENT ON THE  
EXAMPLE OF WOOD PELLETS PRODUCTION**

Bakalaureuse töö  
Metsanduse õppekava

Juhendaja: lektor Risto Sirgmets

Tartu 2018

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Elmar Kapp		Õppekava: Metsandus	
Pealkiri: Investeeringu tasuvusanalüüs kavandatava puidupelletite tootmise näitel			
Lehekülgi: 37	Jooniseid: 6	Tabeleid: 13	Lisasid: 4
Osakond/Õppetool: ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood : Juhendaja(d): Kaitsmiskoht ja - aasta:		Metsakorraldus ja metsatööstus  Metsandustehnoloogia B430 Lektor Risto Sirgmet Tartu 2018	
<p>Antud bakalaureusetöö keskendub puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva ettevõtte tasuvuse hindamisele Tartu linnas. Töö alguses antakse ülevaade puidupelletitest kirjanduslikel allikatel. Statistilistele andmetele tuginedes antakse ülevaade puidupelletite tootmis- ja tarbimismahtudest ning pelletite väliskaubandusest Eestis. Töö praktiline osa põhineb kavandatava ettevõtte majandusliku tasuvuse hindamisel.</p> <p>Puidupelletite tootmise kavandamisel koostati 7-aasta rahavood, mille põhjal arvutati erinevad majandusliku tasuvuse kriteeriumid (tasuvusaeg, kasumilävi, sisemine tasuvuslävi ja puhasnüüdisväärtus).</p> <p>Tartu maakonnas puidupelletteid tootva ettevõtte tasuvusajaks kujunes tehtud arvutuste põhjal 3 aastat ja 8 kuud ja kasumilävi oleks 2584,63 t/a. Tootmise puhasnüüdisväärtus 7%-lise diskonteerimismäära juures 7. tegutsemisaasta lõpuks oleks 77 399 eurot ja sisemiseks tasuvuslāveks kujuneks 20,30%.</p>			
Märksõnad: tasuvusanalüüs, puidupellet, biokütus			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor`s Thesis	
Author: Elmar Kapp		Curriculum: Forestry	
Title: Cost-benefit analysis of investment on the example of wood pellets production.			
Pages: 37	Figures: 6	Tables:13	Appendixes: 4
Department/Chair:		Forest management and forestry	
Field of research and (CERC S) code:		Forestry technology B430	
Supervisors:		Lecturer Risto Sirgmet	
Place and date:		Tartu 2018	
<p>This bachelor`s thesis concentrates on assessing the profitability of a wood pellet production and marketing company in Tartu. At the beginning of the reasearch will give an overview of wood pellets of the literary sources. Based on the statistical data will give an oerview of production output and consumption volumes and pellets foreign trade in Estonia. Practical part of the research is based on the assessment of the economic viability of the proposed enterprise.</p> <p>Production of the wood pellets was drawn up 7-year fund flows, based on wich the different indicators of economic profitability were calculated (payback period of investment, break-even point, internal rate of return and net present value).</p> <p>Wood pellets production company payback period based on the calculation would be 3 years and 8 months and break-even point would be 2584,63 tons of wooden pellet per year. Production net present value would be end of 7th year at the 7% discount rate 77 399 € and internal rate of return would be 20,30%.</p>			
Keywords: cost-benefit analysis, woodpellet, biofuel			

# SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. MATERJAL JA METOODIKA.....	6
2. PUIDUPELLETITE ÜLEVAADE.....	8
2.1. Puidupelletite mõiste.....	8
2.2. Puidupelletite kvaliteet.....	8
2.3. Puidupelletite kasutamine.....	9
2.4. Puidupelletite tootmine.....	10
3. PUIDUPELLETITE TOOTMINE JA SISEMAINE TARBIMINE.....	11
4. PELLETITE VÄLISKAUBANDUS.....	14
5. PUIDUPELLETITE TOOTMISE KAVANDAMINE.....	17
5.1. Ettevõtte ja äriidee tutvustus.....	17
5.2. Ülevaade ettevõttest.....	17
5.3. Tooraine ja Tooted.....	18
5.4. Konkurendid.....	19
5.4.1. Tartu Graanul AS.....	19
5.4.2. PALMAKO AS.....	20
5.4.3. Kronopal OÜ.....	20
5.5. Müügiturg.....	20
5.6. Finantsproгноos.....	21
5.7. SWOT analüüs.....	25
KOKKUVÕTE.....	27
KASUTATUD KIRJANDUS.....	29
RESUMÉ.....	30
LISAD.....	32
Lisa 1. Ettevõtte prognoositavad 7. tegutsemisaasta rahavood (autori koostatud).....	33
Lisa 2. Pelletiliini tehnilised andmed ja hinnakiri ( AS AKK, 2018).....	34
Lisa 3. Purusti-veski RM22KW tehnilised andmed ( Laidest OÜ, 2018).....	36
Lisa 4. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendajate kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta.....	37

## SISSEJUHATUS

Autoril tekkis isiklik huvi puidupelletite tootmise kavandamise ja tasuvuse hindamise vastu. Töö peamiseks eesmärgiks on välja selgitada puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva väikeettevõtte tasuvus Tartu maakonnas.

Puidupelletid on taastuv keskkonnasõbralik biokütus, mille põlemisel eralduv süsihappegaas on tasakaalus puude poolt tarbitava süsihappegaasiga. Pelletite põletamine ei suurenda kasvuhooneefekti, mis suureneb kütmisel fossiilsete kütustega. Tulenevalt sellest on Eestis koostatud arengukavasid, mille eesmärk on soosida kodumaise bioenergia ja biomassi tootmist ja kasutamist Eestis ning vähendada fossiilsete kütuste osakaalu. Eesmärk on vähendada survet looduskeskkonnale ja kasutada ära olemasolev maaressurss võimalikult efektiivselt (Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013, 2007).

Soojusmajanduses peamine eesmärk on säästva arengu tagamiseks kasutada järjest rohkem kodumaiseid ja taastuvaid kütuseid. Sellest tulenevalt on biomassi kasutamise osakaal kaugküttesoojuse tootmisel hakanud tõusma ning maagaasi osakaal vähenema. Tulenevalt biomassile ülemineku jätkuvast trendist hakkab maagaasi osakaal kaugküttes tulevikus veelgi vähenema (Eesti energimajandus 2015).

Antud töö koosneb kolmest osast. Esimeses osas antakse ülevaade puidupelletite kvaliteedist, kasutamisest ja tootmisprotsessist, tuginedes kirjanduslikele allikatele. Teises osas antakse statistiline ülevaade puidupelletite tootmis- ja tarbimismahtudest Eestis ning puidupelletite väliskaubandusest. Töö kolmandas osas kavandab autor puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva väikeettevõtte ning hindab erinevate majanduslike kriteeriumite põhjal ettevõtte tasuvust.

# 1. MATERJAL JA METOODIKA

Antud bakalaureusetöö selgitab välja puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva väikeettevõtte tasuvuse Tartu maakonnas.

Käesolevas töös kasutab autor 3 liiki erinevaid allikaid. Kirjanduse põhjal antakse ülevaade puidupelletite kvaliteedist, kasutamisest ja tootmisprotsessist. Eesti Statistikaameti andmebaaside põhjal on antud ülevaade puidupelletite tootmismahjust ning sisemaisest tarbimisest Eestis aastatel 2008-2016. EUROSTAT andmebaaside põhjal on antud ülevaade ekspordi ja impordi mahjust rahalises vääringus Eestis aastatel 2012-2017.

Töö praktiline osa põhineb puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva ettevõtte kavandamisel. Puidupelletite tootmise kavandamisel kasutati e-äriregistri andmeid uurides erinevate puidupelletite tootmisega tegelevate ettevõtete majandusaasta- kui ka üldandmeid.

Puidupelletite tootmise kavandamisel uuriti erinevaid granuleerimisliine ning vajalikke seadmeid, mis on kavandatava aastase tootmismahu ja kasutatava tooraine juures vajalik ning valiti välja parima hinnaga seadmed. Kavandatava tegevusplaani kuluinfo saadi toodet või teenust pakkuvatelt ettevõtetelt. Töö autor koostas ettevõtte prognoositavad 7 aasta rahavood, mille põhjal arvutati ettevõtte tasuvuse hindamisel 7 aasta jooksul järgmised majanduslikud näitajad:

1. Kasumilävi näitab minimaalse müügi- või tootmismahu suurust, mis kataks kulud (Mets, 2005: 92).
2. Tasuvusaeg näitab kui palju aega kulub tehtud investeeringu tasa teenimiseks (Mets, 2005: 92).
3. Puhasnüdisväärtus näitab tulevikus saadava raha väärtust tänasel hetkel (Kaimre, 2000: 75).
4. Sisemine tasuvuslävi näitab protsentides, kui palju teenib investeeringusse paigutatud kapital (Mets, 2005: 93).

SWOT-analüüsi abil hinnati ettevõtte tugevaid ja nõrku külgi, tekkivaid võimalusi ning võimalikke ohte. Toote müügihinnaks võeti konkureerivate ettevõtete keskmine müügihind.

## **2. PUIDUPELLETITE ÜLEVAADE**

### **2.1. Puidupelletite mõiste**

Puidupelletid ehk puidugraanulid on vääristatud biokütus, mida saadakse purustatud puidujääkidest. Puidupelletite tootmise käigus kasutatakse pressimist, kus kõrge rõhu ja kuumuse tõttu surutakse puiduosakesed kokku ja saadakse 6-12 mm läbimõõduga ning kuni 50 mm pikad silindrilised puidust pulgakesed. Pelletite niiskus jääb tavaliselt vahemikku 7-9 % ning kütteväärtus on kuni 5 kWh/kg (Kask, Muiste, Vares, 2014: 9).

### **2.2. Puidupelletite kvaliteet**

Puidupelletite kvaliteet sõltub pelletite tootmisel kasutatavast toorainest ning tootmise käigus kasutatavast tehnoloogilisest protsessist. Puidupelletite kvaliteedinäitajate alusel liigitatakse küttepelletid tööstuslikeks pelletiteks ehk (industrial pellets) ja kvaliteetpelletiteks ehk (premium pellets). Kui tööstusliku pelleti valmistamisel kasutatakse vähem kvaliteetsest toorainest nagu raietöödel saadud koorimata puit, siis kvaliteetpelletteid valmistatakse valdavalt ainult okaspuu saepurust ja hõövlilaastust. Pelletite põhiliseks kvaliteedinäitajateks on kütteväärtus ja tuhasus. Kvaliteetpelletid on suurema kütteväärtusega kui tööstuslikud pelletid. Kui Premium pelleti kütteväärtus on  $\geq 4,8$  kWh/kg, siis tööstuslikul pelletil on see näitaja  $\geq 4,6$  kWh/kg. Tööstuslikul pelletil on tuhasisalduse näitaja 1 % võrra kõrgem, kui kvaliteetpelletil. Ühe tonni tööstusliku pelleti põletamisel kateldes tekib 8,46 kg tuhka rohkem, kui kvaliteetpelleti põletamisel (Pelletikütte OÜ, 2018).



**Tabel 1.** Kvaliteedinäitajate võrdlus tööstuslikul ja kvaliteet pelletil. (Pelletikütte OÜ, 2018)

Pelleti tüüp	Kvaliteet	Tööstuslik
Niiskus	5-8%	5-8%
Kütteväärtus	$\geq 4,8$ kWh/kg	$\geq 4,6$ kWh/kg
Mahukaal	$\geq 645$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 645$ kg/m <sup>3</sup>
Tuhasisaldus	$\leq 0,5\%$	$\leq 1,5\%$
Mehaaniline tugevus	$\geq 98\%$	$\geq 96,5\%$

### 2.3. Puidupelletite kasutamine

Puidupelletite kasutamisel ja käitlemisel on palju eeliseid võrreldes töötlemata puitkütustega. Pelletitel on pikk säilitusaeg, kuna need ei hakka seente ja mikroorganismide mõjul bioloogiliselt lagunema. Pelleteid saab väikese niiskusesisalduse ja kõrge kütteväärtuse tõttu madalamate kuludega transportida ja ladustada. Pelletite ühtlane suurus ja niiskussisaldus võimaldab neid automatiseerida põletusseadmetes (Kask, Knutson, Vares, 2005: 65).

Küttepelletite kasutamine sõltub põletusseadmete suurusest. Kvaliteetpelletteid kasutavad rohkem eratarbijad kodumajapidamistes, väiksemates kateldes, kus on vajalik, et pelletite tuhasus oleks väike. Suuremates põletusseadmetes (suurtes elektrijaamades, soojuskatlamajades ja koostootmisjaamades) kasutatakse vähem kvaliteetsemat ehk tööstusliku pelletit (Kask, Muiste, Vares, 2014:10).

Puidupelletid leiavad järjest rohkem kasutust ka uutes valdkondades. Ettevõtte Kronopal OÜ toodab saepurugraanuleid nii loomadele allapanekuks kui ka lemmikloomadele. Kronopal OÜ kasutab graanulite valmistamisel saepuru ja hõõvlilaastu (Kronopal OÜ, 2018).

Ettevõtte Ecopellet OÜ toodab grillimis pelleteid , mis on mõeldud kasutamiseks nii pelleti grillis kui ka suitsuahjudes. Ecopellet OÜ kasutab grillpelleti valmistamisel halli leppa või õunapuud ( Ecopellet OÜ, 2018).

## **2.4. Puidupelletite tootmine**

Puidupelletite pressimise käigus tekivad tooraines järgmised protsessid (Kask, Knutson, Vares, 2005: 65):

1. Toorainet pressitakse suure jõuga pelletipressiga.
2. Toormaterjali osakesed hõõrduvad omavahel ja pressi vahel ning tulenevalt sellele tõuseb temperatuur.
3. Toormaterjal puruneb tekkinud kõrge temperatuuri ja surve tagajärjel.
4. Temperatuuri tõusmise tõttu toormaterjalis olev ligniin pehmeneb ja kleebib kokku pressitavad osakesed.

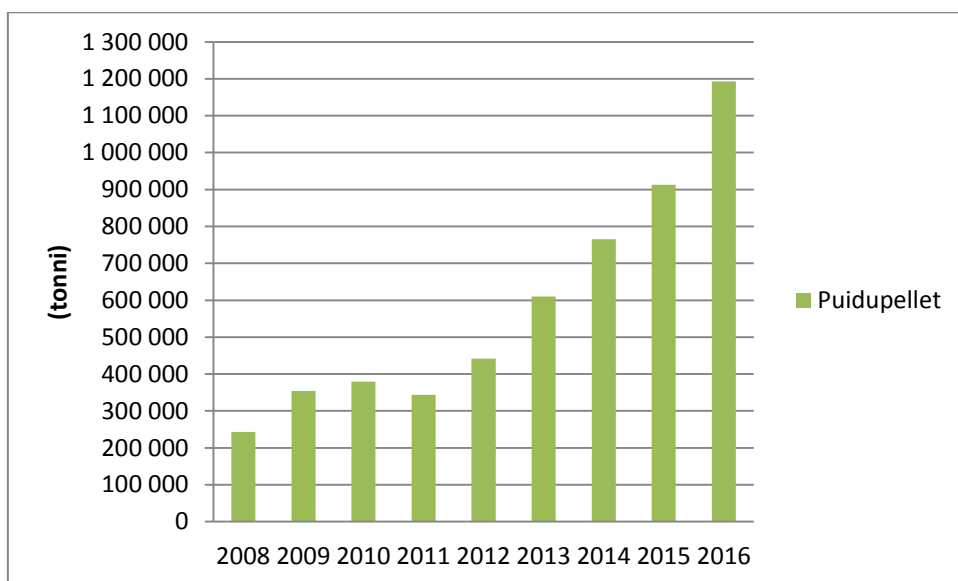
Puidupelletite pressimise käigus puidus keemilisi protsesse ei toimu. Pelletite pressimise tulemusel suureneb kütteväärtus mahuühiku kohta (Kask, Knutson, Vares, 2005: 65).

Puidupelletite tootmine koosneb järgnevatest etappidest (Kask, Knutson, Vares, 2005 : 66):

1. Tooraine kuivatamine. Pelletite niiskussisaldus sõltub pelletite ladustamistingimustest. Tooraine säilitamisel väljas on vaja enne pelletite pressimist toorainet kuivatada vajaliku niiskustasemeni. Kasutades pelletite pressimisel liiga niisket toorainet ei liimi puidus osakesed kokku.
2. Tooraine peenestamine. Pelletite tootmisel kasutatav tooraine (saepuru ja hõövlilaastud) on ebaühtlase suurusega ning on vajalik enne granuliseerimist purustada sobiva fraktsioonini. Selleks kasutatakse tavaliselt vasarveskit.
3. Pelletite pressimine. Pelletite pressimisel kasutatakse peamiselt silindrilist matriitspressi, kuid kasutatakse ka tasapinnalist matriitspressi. Pressimise käigus tooraine kuumeneb ning surutakse rullikute survega matriitsi koonilistest avadest välja.
4. Pelletite jahutamine. Peale granuliseerimist on pelletid väga kuumad ning võivad kergelt süttida. Selle vältimiseks tuleks pelletid kohe maha jahutada.

### 3. PUIDUPELLETITE TOOTMINE JA SISEMAINE TARBIMINE

Puidupelletite tootmismahud on Eestis viimase 9 aastaga märkimisväärselt suurenenud. Ajaperioodil 2008 -2016 on puidupelletite tootmismahud Eestis viiekordistunud. Kui aastal 2008 toodeti 243 000 tonni pelletteid Eestis, siis 2016. aastaks kerkis pelletite aastane tootmiskaht 1 193 000 tonnini. Keskmiselt on aastas puidupelletite tootmiskaht üheksa aasta jooksul suurenenud iga järgneva aastaga 119 000 tonni võrra. Kõige suurem tõus toimus 2016. aastal, kui pelletite tootmiskaht võrreldes eelneva aastaga tõusis 280 000 tonni võrra (Joonis 1).



**Joonis 1.** Puidupelletite tootmiskaht Eestis (tonnides). (Statistikaamet 2018)

Eestis on ühe elaniku kohta maailma suurimad tootmiskaht. Statistikaameti andmete järgi oli Eestis 2017. aastal 1 318 000 elanikku ning arvestades, et 2016 aastal oli pelletite aastane tootmiskaht 1 193 000 tonni, siis seega aastane tootmiskaht Eestis ühe elaniku kohta on 0,9 tonni pelletteid ( Statistikaamet 2018).

Üheks puidupelletite tootmismahude suurenemise põhjuseks Eestis võib pidada, et kasvanud on puidupelletite nõudlus välisriikides, kus kasutatakse pelleteid järjest rohkem suurtes elektrijaamades ja soojuskatlamajades (Forest Products Annual Market Review 2016-2017).

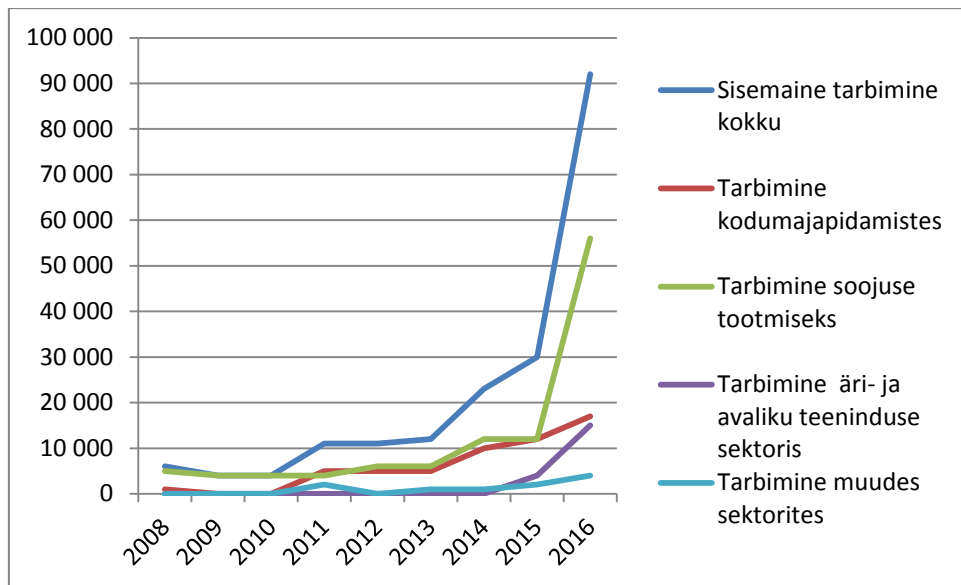
Sellest tulenevalt on Eestis viimastel aastatel käivitatud uued suurte tootmismahudega graanulitehased. 2015. aastal asutas OÜ Osula Graanul Sõmerpalu tehase maksimaalse tootmisvõimsusega kuni 250 tuhat tonni pelleteid aastas (Lemmik, 2014:8).

OÜ Warmeston asutas 2014. aastal Järvevere tehase, tootmismahuga kuni 100 tuhat tonni pelleteid aastas ning veel ka Purila tehase, mis asutati 2015. aastal, tootmisvõimsusega kuni 90 tuhat tonni pelleteid aastas (Warmeston OÜ, 2018).

2016. aasta statistikaandmete seisuga oli sisemaine puitpelletite tarbimine Eestis 92 000 tonni ning tootmismah 1 193 000 tonni. Seega ainult 7,7% kogu pelletite tootmismahust realiseeritakse siseturul ning ülejäänud 92,3% toodangust läheb ekspordiks (Statistikaamet 2018).

Kuigi valdavalt enamus toodangust läheb ekspordiks, siis järjest rohkem leiavad puidupelletid kasutust ka siseturul. Tänu mugavale ja keskkonnasäästlikule uuele kütte lahendusele leiab pelletitega kütmine järjest rohkem kasutust ka kodumajapidamistes ja äri- ja avaliku teeninduse sektoris (Joonis 2).

Kui veel 2009. aastal oli puidupelletite tarbimine siseturul vaid 4000 tonni aastas, siis 2016. aastal oli puidupelletite aastatarbimine juba 92 000 tonni. Suurenenud on tarbimine ka kodumajapidamistes. Kui veel 2010. aastal ei tarbitud kodumajapidamistes pelleteid, siis 2016. aastaks on pelletite tarbimismah tõusnud 17 000 tonnini. Samuti on hakatud ka uutes sektorites puidupelleteid kasutama, kui veel 2014. aastal ei tarbitud veel äri- ja avaliku teeniduse sektoris pelleteid, siis 2016. aastaks on pelletite tarbimismah tõusnud 15 000 tonnini. 2016. aastal on märkimisväärselt tõusnud ka pelletite tarbimismah soojuse tootmiseks 44 000 tonni võrra võrreldes 2015. aasta andmetega. 2016. aasta puidupelletite sisemaise tarbimise mahust 60,9% moodustas tarbimine soojuse tootmiseks, 18,5% moodustas tarbimine kodumajapidamistes 16,3 % moodustas tarbimine äri- ja avaliku teeninduse sektoris ja 4,3 % moodustas tarbimine muudes sektorites (Joonis 2).



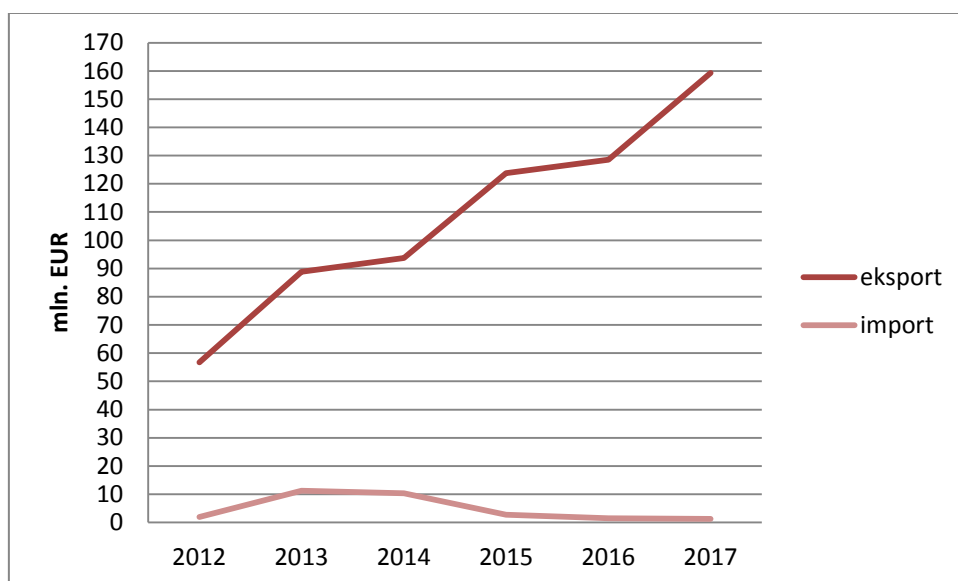
**Joonis 2.** Puidupelletite sisemine tarbimine Eestis (tonnides). (Statistikaamet 2018)

Üheks põhjuseks, miks puidupelletite sisemine tarbimine Eestis on märkimisväärselt tõusnud võib pidada ka pelletikatelde tehnoloogilist arengut. Suurem hulk inimesi otsustavad mugava ja keskkonnasäästliku süsteemi kasuks ning vahetavad oma vanad küttesüsteemid (kas, siis õli- või halupuukatlad) välja.

## 4. PELLETITE VÄLISKAUBANDUS

Pelletite tootmiskahtude suurenemise tulemusel (Joonis1) on kasvanud märgatavalt ka pelletite eksport. Kui aastal 2012 eksporditi pelleteid 57 miljoni euro väärtuses, siis aastaks 2017 on pelletite eksport rahalises vääringus tõusnud pea 180 % võrra (160 miljoni euron) (Joonis 3).

Samas pelletite import on vähenenud. Aastal 2013 imporditi Eestisse pelleteid 11,3 miljoni euro väärtuses, siis aastaks 2017 on pelletite impordi väärtus kahanenud 1,3 miljoni euron (Joonis 3).



**Joonis 3.** Puidugraanulite eksport ja import miljonites eurodes. (Eurostat 2018)

Ajavahemikul 2012-2017 on Eesti suurimaks ekspordipartneriks olnud Taani. Kogu pelletite ekspordi väärtusest 57,1 % on viimase kuue aasta jooksul moodustanud Taani. Järgnevad Inglismaa 15,07 % ja Rootsi 11,1 %-ga. Pelletite eksport Taani on 2017. aastaks rahalises väärtuses tõusnud 57,5 miljoni euro võrra võrreldes 2012. aasta andmetega. Pelletite eksport Inglismaale on tõusnud 2,4 miljonilt euolt 28,3 miljoni

euroni. Samas eksport Rootsi on vähenenud, 17, 5 miljonilt eurolt 8,9 miljoni euroni. Viimastel aastatel on kasvanud Eesti ekspordipartneritena ka Itaalia, Hollandi, Belgia ja Saksamaa osatähtsus (Tabel 2).

**Tabel 2.** Eesti puidupelletite ekspordi väärtus perioodil 2012-2017 (1000 eurot) (Eurostat 2018)

<b>Riik</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>kokku</b>	<b>osakaal (%)</b>
<b>Taani</b>	33 608	49 761	57 797	72 052	67 027	91 117	371 362	57,1
<b>Inglismaa</b>	2404	2760	5986	30 927	27 631	28 337	98 045	15,07
<b>Rootsi</b>	17 556	19 336	9324	5775	11 289	8924	72 204	11,1
<b>Itaalia</b>	716	8235	11 878	5021	3464	8487	37 801	5,8
<b>Holland</b>	0	11	544	7524	14 833	6417	29 329	4,5
<b>Saksamaa</b>	1082	4146	2547	670	399	5486	14 330	2,2
<b>Prantsusmaa</b>	0	2115	3243	0	0	3096	8454	1,3
<b>Belgia</b>	124	302	246	103	30	6982	7787	1,2
<b>Läti</b>	203	325	392	1505	3642	270	6337	1
<b>Leedu</b>	3	1075	559	63	15	8	1723	0,3
<b>Soome</b>	275	710	86	128	59	93	1351	0,2
<b>Austria</b>	0	5	806	38	0	7	856	0,1
<b>Norra</b>	634	0	0	0	3	6	643	0,1
<b>Sloveenia</b>	52	19	8	0	82	44	206	0,03

Viimase 6 aasta jooksul on kokku kõige rohkem imporditud puidupelletideid Leedust (19,1 miljoni euro väärtuses). Järgnevad Venemaa 5 miljoni euroga ja Läti 3,38 miljoni euroga. Perioodi 2012-2017 jooksul imporditi kõige rohkem 2013. aastal, kui puidupelletite impordiväärtus oli 11,3 miljonit eurot. 2017. aastaks on puidupelletite impordi osakaal langenud 88,8 % võrreldes 2013. aastaga (Tabel 3).

**Tabel 3.** Eesti puidupelletite impordi väärtus perioodil 2012-2017. (1000 eurot)  
(Eurostat 2018)

<b>Riik</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Kokku</b>	<b>Osakaal (%)</b>
<b>Leedu</b>	693	9367	8025	235	488	298	19 106	65,4
<b>Venemaa</b>	923	495	1143	923	868	670	5022	17,2
<b>Läti</b>	256	1456	1229	232	53	164	3389	11,6
<b>Itaalia</b>	0	5	2	1376	0	6	1389	4,8
<b>Poola</b>	0	2	0	15	48	78	143	0,5
<b>Saksamaa</b>	1	0	6	23	27	45	102	0,35
<b>Holland</b>	23	4	3	2	5	9	46	0,15



## **5. PUIDUPELLETITE TOOTMISE KAVANDAMINE**

### **5.1. Ettevõtte ja äriidee tutvustus**

Käesoleva töö autoril on plaan luua väikeettevõtte Tartu maakonnas, mille põhitegevuseks oleks Premium tüüpi küttepelletite tootmine ja turustamine siseturul. Ettevõtte eesmärk oleks toota iga aasta vähemalt 2800 tonni pelleteid ning turustada toodangut terves Mandri-Eestis. Potentsiaalseteks klientideks oleksid erinevad edasimüüjad, korteriühistud kodumajapidamised, vallavalitsused ning riigi- ja eraettevõtted. Ettevõttesse kuuluks 4 töötajat – üks juhatuse liige, kaks tootmistöölist ja üks veoautojuht.

Ettevõtte visiooniks oleks toota kõrgkvaliteedilist toodet, mis suudaks konkureerida teiste pelletitootjate toodetega ning pakkuda tarbijatele parima hinna ja kvaliteedi suhtega toodet.

### **5.2. Ülevaade ettevõttest**

Ettevõtte juuriidiliseks vormiks on osaühing. Ettevõtte juhatusse kuuluks 1 isik kellele kuuluks 100 protsenti osakapitalist. Ettevõtte plaanib rentida Tartu linnaosas Veerikul tootmis- ja laohoone pinda. Antud äripind on soojustatud viilhall pindalaga 700 m<sup>2</sup>, mis asub 3200 m<sup>2</sup> suurusel krundil. Viilhalli esimesel korrusel on 2 pinda, kus toimub nii pelletite tootmine kui ka valmistoodangu ning tooraine ladustamine. Hoone teisel korrusel on büroopind. Hoone juurde paigaldatakse veel mahutid, puistena, pelletite nõuetekohaseks ladustamiseks.

Ettevõtte alustamis- ja stardikulud finantseeritakse täielikult ettevõtte omaniku omavahenditest.

Tootmise alustamiseks soetatakse pelletiliin tootmisvõimsusega 1-1,5 t/h AS AKK-st, mis on pelletipresside ja pelletiliinide edasimüüja Eestis. Antud pelletiliin koosneb

toormaterjali granuleerimisüsteemist, valmis pelleti jahutus- ja pakkesüsteemist ning elektri juhtsüsteemist.

Toormaterjali on vaja enne granuliseerimist purustada sobiva fraktsioonini. Selleks soetatakse ettevõttest Laigest OÜ purusti-veski RM22KW , mille tootlikus on kuni 2 tonni tunnis. Lisaks soetatakse traktor koos vajalike lisaseadmetega (nii kauba kui ka toormaterjali käitlemiseks). Lisaks plaanitakse soetada kaetud kallurauto, millega on võimalik valmistoodangut vajadusel tarbijani transportida (Tabel 4).

**Tabel 4.** Ettevõtte alginvesteeringu kulu seadmetele ilma käibemaksuta. (Autori koostatud)

<b>Investeering</b>	<b>Hind ilma käibemaksuta (EUR)</b>
Pelletiliin	107 601,90
Purusti- veski	7100
Kallurauto	18 000
Traktor	11 200
Lisaseadmed	1500
<b>Kokku</b>	<b>145 401,90</b>

### 5.3. Tooraine ja Tooted

Ettevõtte spetsialiseerub vaid valge heleda 8 mm läbimõõduga Premium klassi küttepelleti tootmisele, mida turustatakse nii puistena kui ka väikepakendis.

Kuna toodetakse Premium tüüpi küttepelleteid, siis oma toodangu valmistamisel kasutatakse ainult kuiva, ilma puukooreta okaspuu hõövlilaastu ja puhas okaspuu saepuru. Seetõttu jäävad ära tooraine kuivatamise kulud ning tulemuseks on kvaliteetne, heleda värvusega, kõrge kütteväärtusega ja vähese tuhasisaldusega puitpellet. OÜ Kronopoli tegevjuhi Janek Pärtelpoja sõnul kulub 1 tonni kvaliteetpelleti valmistamisel 11m<sup>3</sup> toorainet. Seega , et valmistada aastas vähemalt 2800 tonni pelletteid kuluks toormaterjali vähemalt 30 800 m<sup>3</sup>.

Vajalikku toorainet plaanitakse tarnida lähedal paiknevatest järgnevatest sae- ja hõövlitööstusest : Vara Saeveski OÜ, Laur ja Pojad OÜ , AS Rait ja Puidutööstus OÜ-st .

Toorainet ladustatakse tootmishoones olevasse ruumi. Kaugemal kui 70 km tehastest ei oleks mõistlik toorainet osta, sest tooraine omahind läheks liiga kõrgeks. Töö katkematuks jätkamiseks oleks mõistlik omada mitmenädalast tooraine varu.

Pelleteid turustakse 20 kg väikepakendites, mida väljastatakse FIN- alustel. Ühele FIN- alusele mahub 50 kotti pelleteid, netokaaluga 1000kg ning ühe aluse müügihinnaks kujuneks 186 €/t+km. Minimaalne ostukogus väikepakendis on 1 alus ehk 1 tonn. Lisaks turustatakse pelleteid veel ka puistena, müügihinnaga 174 €/t+km, mida oleks võimalik transportida potentsiaalsete klientideni kaetud kalluriga, mis mahutab kuni 12 tonni pelleteid. Minimaalne ostukogus puistena on 2 tonni pelleteid (Tabel 5).

**Tabel 5.** Puidupelletite müügiinfo. (Autori koostatud)

Müügiinfo	Premium (pellet 20 kg väikepakendis)	Premium (pellet puistena)
Pelleti läbimõõt	Ø 8mm	Ø 8mm
Minimaalne ostukogus	1 alus ehk 1 tonn	2 tonni
Müügihind	186 eur /t+ km	174 eur /t+km

## 5.4. Konkurendid

### 5.4.1. Tartu Graanul AS

Tartu Graanul AS on asutatud 2014 aastal Tila külla Tartumaale. Ettevõtte tegeleb nii pelletite tootmise kui ka müügiga. Ettevõtte toodab Premium tüüpi pelleteid läbimõõduga 6mm kuni 8mm ning turustab neid nii puistena kui pakendatult. AS Tartu Graanul pakub ka saematerjali kuivatusteenust kuivatuskambrites. Tartu Graanul AS aastane tehase tootmisvõimsus on 30 000 tonni pelletid. 2016 aastal oli ettevõtte müügitulu 3 153 270 eurot, mis oli võrreldes 2015 aasta müügituluga 1 229 463 euro võrra kasvanud. 2016 aastal oli ettevõtte ärikasum 246 003 eurot, kuid 2015 aastal oli ettevõtte kahjumis 242 270 euroga (Registrite ja Infosüsteemide Keskus, 2018).

#### **5.4.2. PALMAKO AS**

AS Palmako on astutatud 1997 aastal. Ettevõtte kuulub Lemeks Gruppi. AS Palmako toodab aiamaju, liimpuittooteid, palkmaju ja puidugraanuleid. Kavastus avati puidugraanulite tehas 2013 aastal. AS Palmako toodab 6-8mm läbimõõduga puidugraanuleid, mida on võimalik osta nii lahtiselt puistena kui ka 1-tonnistes suurpakendites. Tehase aastane tootmisvõimsus Kavastus on 60 000 tonni pelleteid aastas. 2016 aastal oli ettevõtte müügitulu 47 633 188 eurot, mis võrreldes 2015 aastaga on tõusnud 2 908 260 euro võrra. Ettevõtte puhaskasum oli 3 144 076 eurot. Võrreldes 2015 aasta aruandega oli ettevõtte kasum langenud 1 072 878 euro võrra (Registrite ja Infosüsteemide Keskus, 2018).

#### **5.4.3. Kronopal OÜ**

Kronopal OÜ on asutatud 1997 aastal Jõgevamaal. Kronopol OÜ on spetsialiseerunud Premium pelletite tootmisele nii kütteks kui ka loomadele alla panuks. Kronopal OÜ turustab oma toodangut enamjaolt siseturule. Tehas toodab aastas üle 3000 tonni pelleteid. 2016. aasta müügitulu oli 465 821 eurot, mis võrreldes 2015. aastaga oli langenud 13 053 euro võrra. Aruandeaasta puhaskasum oli 2016. aastal 23 649 eurot, mis oli võrreldes eelneva aastaga 29 719 euro võrra vähem (Registrite ja Infosüsteemide keskus 2018).

### **5.5. Müügiturg**

Selleks, et ettevõtte saaks oma kaupa realiseerida ja kasumit teenida on väga tähtis kindel müügiturg. Kuna pelletite tootmismahud Eestis ühe elaniku kohta on väga suured, siis 2016 aasta andmete järgi ekspordivad pelleti suurtoojad 92,3% toodangust. Väikeettevõttel tuleb aga lahendus mujalt leida ning seetõttu orienteeruda siseturule. Kavandatava ettevõtte tootmismahud ei ole nii suured, et keskenduda ekspordile.

Seetõttu plaanitakse müügivõrgustiku suurendamiseks leida erinevaid koostööpartnereid, kes oleksid valmistoodangu edasimüüjad Eestis. Samuti turustaks ettevõtte ise oma toodangut koos transpordiga.

Ettevõtte planeeritav keskmine müügimaht aastas oleks 2822,3 tonni küttepelleid. Sellest suurem osa keskmiselt 1975,6 tonni plaanitakse turustada puistena ning 846,7 tonni keskmiselt väikepakendina. Prognoositav müügimaht 7. tegutsemisaasta jooksul kokku on 19 756 tonni pelleid (Tabel 6).

**Tabel 6.** Ettevõtte prognoositavad müügimahud tonnides. ( Autori koostatud)

Aasta	Müügimaht	Pellet puistena	Pellet väikepakendis
1	2838	1987	851
2	2837	1986	851
3	2822	1975	847
4	2803	1962	841
5	2812	1968	844
6	2801	1961	840
7	2843	1990	853
<b>Keskmine</b>	2822,3	1975,6	846,7
<b>Kokku</b>	19 756	13 829	5927

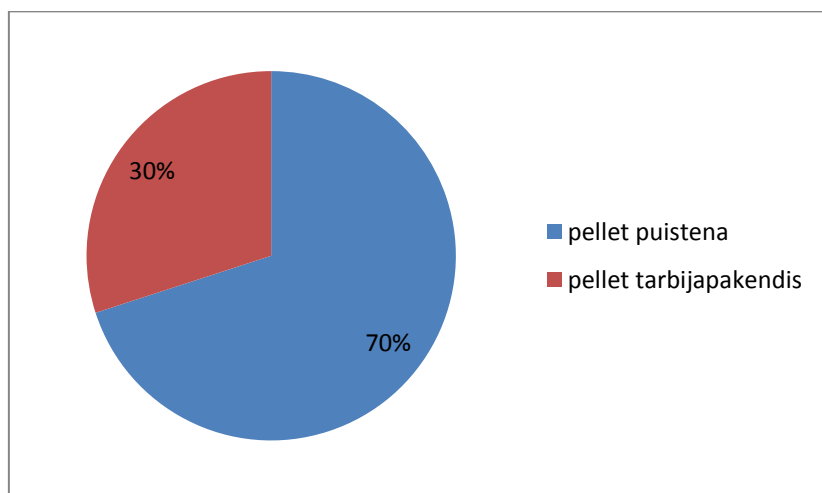
## 5.6. Finantsprognoos

Pelletite müügimahud kuude lõikes sõltuvad suurel määral sesoonsusest. Kõige suuremad prognoositavad müügimahud oleksid jaanuaris, veebruaris ja detsembris. Kõige väiksemad müügimahud aga juunis, juulis ja augustis. Alates märtsis hakkaksid müügikogused sujuvalt vähenema -kuni juulini välja ning prognoositavad müügimahud hakkasid kasvama jällegi septembris. Keskmine müügikäive aastas oleks 502 316 eurot. Sellest 351 728 eurot moodustaks müügikäive puistena ning 150 588 eurot 20 kg väikepakendis (Tabel 7).

**Tabel 7.** Aastane keskmine müügiprognoos (t, eur). ( Autori koostatud)

Kuu	Kogus ( pellet puistena)	Käive ( pellet puistena)	Kogus (pellet pakendis)	Käive ( pellet pakendis )
Jaanuar	203	36 134	87	15 486
Veebruar	195	34 710	84	14 952
Märts	184	32 752	79	14 062
Aprill	162	28 836	69	12 282
Mai	148	26 344	63	11 214
Juuni	136	24 208	58	10 324
Juuli	111	19 758	47	8 366
August	141	25 098	60	10 680
September	155	27 590	67	11 926
Oktoober	172	30 616	73	12 994
November	174	30 972	75	13 350
Detsember	195	34 710	84	14 952
<b>Kokku :</b>	1976	351 728	846	150 588
			<b>Müügikäive kokku:</b>	502 316

70% müügi mahust moodustaks pellet puistena ning 30% 20kg väikepakendites (Joonis 4). Pellet puistena moodustaks suurema osa müügikäibest, sest seda oleks kergem turustada. Pellet puistena on populaarne edasimüüjate seas, kes hiljem soovivad seda pakendada ja edasi turustada.



**Joonis 4.** Ettevõtte müügikäive jagunemine. (Autori koostatud)

Finantsproгноosi koostamisel on arvestatud tabelis 8 ja 9 välja toodud kuludega. Ettevõtte peamised kuluartiklid oleksid seotud tooraine, transpordi, rendi, seadmete amortisatsiooni, tootmishoone ja tööliste palga kuluga. Kahe tootmistöölise, veokijahi ja juhatuse palgafond kuus kokku oleks 4000 eurot. Ettevõtte arvestab tooraine maksumuseks koos transpordiga 9,08 €/m<sup>3</sup>. Tootmishoone peamiseks kuluks oleks seadmete töötamiseks kuluv elektrienergia 3600 €/kuus. Müügi eesmärgil ostetud kaupade all on silmas peetud vajaminevat kaupa pelletite pakendamiseks ja hoiustamiseks. Tehnika remondifondiks kuus arvestatakse 2000 €/kuus, mis sisaldab ka korrapäraseid hooldus ja remonditöid. Amortisatsiooni kulu all on silmas peetud seadmete amortisatsioonikulu 7 aasta jooksul. 7. aasta järel arvestatakse seadmete jääkväärtuseks 0 eurot ning tootmise jätkamiseks tuleks teha uus investeering seadmetesse (Tabel 8).

**Tabel 8.** Ettevõtte tootmiskulud. (Autori koostatud)

<b>Kulu</b>	<b>Hind</b>
Tooraine	8 €/m <sup>3</sup>
Transport	1,08 €/m <sup>3</sup>
Kütus	1150 €/kuu
Müügi eesmärgil ostetud kaubad	2000 €/kuu
Elektrienergia	3600 €/kuu
Tootmistöölise palgafond	2000 €/kuu
Veautojuht	1000 €/kuu
Adminstratsiooni palgafond	1000 €/kuu
Tehnika remondifond	2000 €/kuu
Amortisatsioon	20 772 €/aasta

Ettevõtte halduskuludeks arvestatakse tootmishoone rent, raamatupidamise teenus Firmahaldus OÜ-lt, kindlustus ja telefonikulud. Ettevõtte halduskulud kuus kokku oleksid 2345 €/kuus (Tabel 9).

**Tabel 9.** Ettevõtte halduskulud. (Autori koostatud)

<b>Kulu</b>	<b>Hind</b>
Tootmishoone rent	2000 €/kuu
Raamatupidamine	125 €/kuu
Kindlustus	150 €/kuu
Telefonikulud	70 €/kuu

Planeeritava puidupelletite tootmise ja turustamisega tegeleva ettevõtte tasuvusajaks kujuneks 3 aastat ja 8 kuud ja kasumilävi oleks 2584,63 t/a. Ettevõtte puhasnüüdisväärtus 7% -lise diskonteerimismäära juures 7. tegutsemisaasta lõpuks oleks 77 399 eurot ja sisemiseks tasuvusläveks kujuneks 20, 30% (Tabel 10).

**Tabel 10 .** Investeeringu tasuvuse hindamise kriteeriumid. (Autori koostatud)

<b>Kasumilävi</b>	<b>2584,63 t/a</b>
<b>Tasuvusaeg</b>	<b>3a 8k</b>
<b>IRR</b>	<b>20,30%</b>
<b>NPV</b>	<b>77 399 eur</b>



## 5.7. SWOT analüüs

**Tabel 11.** Ettevõtte SWOT analüüs. ( Autori koostatud)

<b>Tugevused</b>	<b>Nõrkused</b>
1) Kindel klientuur	1) Suured üldkulud
2) Kindel toode	2) Suur hinnakõikumine tootel
3) Hea asukoht	3) Eelnev kogemuse puudumine tootmisvaldkonnas
4) Lähedal toorainele	4) Tooraine saamisega võib tekkida raskusi
5) Kaasaegne tehnoloogia	5) Toote kvaliteet võib kõikuda
6) Hea tööjõu saadavus antud piirkonnas	
7) Head töötingimused töötajatele	
8) Tugev infrastruktuur	
9) Kiire tarneaeg	
10) Keskkonnasäästlik toode	
<b>Võimalused</b>	<b>Ohud</b>
1) Koolitada töölisi välja	1) Tooraine hinna ja tööjõukulude kasv
2) Riigipoolne tugi tegevusalale	2) Uute konkurentide turule tulek
3) Uue ostjagrupi tekkimine	3) Tulekahju oht
4) Tooteportfelli laiendamine	

Nõrkuste tugevdamine :

1. Üldkulude vähendamiseks tootmises tuleks kasutada uudseid seadmeid, mis tarbivad vähem energiat. Võimalus otsida odavamat tootmishoone rendi hinda kuus, mis vähendaks üldkulutusi.
2. Toote hinna langemisel otsida erinevaid alternatiive tootmiskulude vähendamiseks.
3. Arendada ennast ja külastada erinevaid suuremaid tootmisettevõtteid, õppida ning pidevalt täiendada ning kursis olla antud valdkonnas.
4. Sõlmida kindlaid ja pikaajalisi tarnelepinguid sae- ja hõõvliitööstustega.
5. Aeg-ajalt tuleks tootmisprotsessi käigus kontrollida pelletitel erinevaid kvaliteedinäitajaid, et kvaliteet oleks ühtlane ega ei kõiguks.

#### Võimaluste kasutamine:

1. Eelneva töökogemuse puudumisel töötajate väljakoolitamine vajalike oskuste saamiseks.
2. Kasutada võimalikke toetusi (näiteks alustava ettevõtte toetus Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusest ning riigipoolt pakutavad erinevad baaskoolitused).
3. Uute klientide tekkimine tänu eramajaomanike puidupelletitega kütmisele kasuks otsustamisele.
4. Arendada uusi tooteid välja uutele tarbijaskonnale. Näiteks hakata tootma saepurugraanuleid nii loomadele kui ka lemmikloomadele allapanuks. Või hoopis hakata tootma lepa puidujäätmetest grillgraanuleid, mida saaks kasutada nii liha kui ka kala valmistamiseks.

#### Ohtude kaitse:

1. Ettevõtte peaks viima tootmiskulud võimalikult madalale, et ettevõtte suudaks ikkagi tooraine hinna ja tööjõukulude kasvades toote müügilt kasumit teenida ning ei peaks tootmistegevust lõpetama.
2. Pakkuda tarbijatele parima kvaliteedi ja hinna suhtes olevat toodet ning mitte hilineda tarneajaga, et tarbijad ka edaspidi eelistaks ettevõtte poolt pakutavat toodet.
3. Kindlustada kõik seadmed ning tootmishoone. Omada vastavat veevaru, et tulekahju tekkimisel saaks selle kiirelt kustutada.

## KOKKUVÕTE

Antud töö peamine eesmärk oli välja selgitada puidupelletide tootva ja turustava väikeettevõtte tasuvus Tartumaal. Samuti oli eesmärk anda ülevaade statistilistele andmetele tuginedes puidupelletite tootmis- ja tarbimismahtudest Eestis ning pelletite väliskaubandusest.

Töö tegemise käigus selgus, et Eestis on puidupelletite tootmismahud kasvavas trendis. Ajaperioodil 2008-2016 on puidupelletite tootmismahud iga järgneva aastaga keskmiselt tõusnud 119 000 tonni võrra. Samuti oli kasvanud märkimisväärselt ka puidupelletite sisemaine tarbimine. Ajaperioodil 2008-2016 tõusis puidupelletite sisemaine tarbimise kogumaht 6000 tonni pealt 92 000 tonni peale. 7,7% kogu puidupelletite tootmismahust Eestis realiseeritakse siseturul.

Ajaperioodil 2012-2017 on puidupelletite eksport rahalises vääringus tõusnud 103 miljoni euro võrra. 2017. aastal olid Eesti suurimateks ekspordipartneriteks: Taani, Inglismaa, Rootsi ja Itaalia. Pelletite import jällegi on rahalises vääringus langenud 0,6 miljoni euro võrra. 2017. aastal olid Eesti suurimateks impordipartneriteks Leedu, Venemaa ja Läti.

Puidupelletite tootmise kavandamisel Tartu maakonnas planeeritud aastase tootmismahu juures selgus, et tehtud alginvesteeringu tasateenimiseks kulub 3 aastat ja 8 kuud. Ettevõtte minimaalne müügimaht (kasumilävi) peab olema suurem kui 2584,63 tonni pelletideid aastas. 7. tegutsemisaasta lõpuks on 7% diskonteerimismäär juures investeeringu puhasnüüdisväärtus 77 399 eurot. Sisemiseks tasuvuslääveks kujuneks 20,30%.

Puidupelletite tootmise kavandamine on tasuvuselt mõistlik, aga samas ka riskantne ettevõtmine. Tootmise alustamise nõudeks on vaja teha alguses üsna suur alginvesteering. Samuti on ka puidupelletite tootmisel suured üldkulud ning pidev tooraine ja toote hinna kõikumine võib tekitada probleeme. Samas puidupelletite sisemaine tarbimine Eestis on tõusvas trendis ning järjest rohkem vahetatakse kodumajapidamistes oma vanad küttesüsteemid (õli-või halupuukatlad) välja. Seega potentsiaalsete klientide hulk, kellele väiketootja saaks keskenduda, on piisavalt suur.

Tulevikus on plaan laiendada ettevõttes tooteportfelli ning hakata müüma lisaks kvaliteet küttepelletile ka grill pelleteid, mis on mõeldud kasutamiseks pelleti grillis kütteks ja suitsuahjudes.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- AS AKK koduleht . [WWW] <https://akk.ee/et/> (20.03.2018)
- Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013. (2007). Põllumajandusministeerium. [WWW] <https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/BIOENERGEETIKA/bioenergia.pdf>
- Ecopellet OÜ koduleht [WWW] <http://www.ecopellet.ee/> (12.04.2018)
- Eesti energiamajandus 2015. (2015). Eesti Arengufond. [WWW] [http://www.arengufond.ee/wp-content/uploads/2015/11/EAF\\_Eesti\\_energiamaajandus\\_2015.pdf](http://www.arengufond.ee/wp-content/uploads/2015/11/EAF_Eesti_energiamaajandus_2015.pdf)
- EUROSTAT, 2018. International trade database. Dataset: DS-045409 - EU Trade Since 1988 By HS2, 4, 6 and CN8. [WWW] (05.04.2018)
- Forest Products Annal Market Review 2016-2017. (2017). Food and Agriculture Organization of the United Nations. [WWW] <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/FPAMR2017.pdf>
- **Kaimre, P.** (2000). Metsanduse ökonoomika. Põltsamaa: Vali Press. 156 lk.
- **Kask, Ü., Muiste, P., Vares, V.** ( 2014) Puud ja metsad on kõige kallim aare, mida loodus on inimesele andnud. Tallinn: Eesti Biokütuse Ühing. 24 lk.
- **Kask, Ü., Knutsson, G., Vares, V.** (2005) Biokütuse kasutaja käsiraamat. Tallina Tehnikaülikool: TTÜ Kirjastus. 172 lk.
- KE023: Energiabilanss kütuse või energia liigi järgi (andmed uuendatud 20.04.2018) – *Eesti Statistika andmebaas*. [WWW] <http://www.stat.ee> (28.04.2018).
- Kronopol OÜ koduleht [WWW] <http://www.kronopal.ee/> (12.04.2018)
- Laidest OÜ toodete müügileht [WWW] [http://mets24.ee/index.php?route=product/product&product\\_id=983](http://mets24.ee/index.php?route=product/product&product_id=983) ( 18.03.2018)
- **Lemmik, S.** (2014) Baltimaade suurim graanulitehas võttis vastu esimesed puukoormad- *Valgamaalane*, lk 8.
- **Mets, T.** (2005) Edukas ettevõtlus ääremaal: Sissejuhatus äriplaani.Tartu: OÜ Alo. 112 lk.
- Pelletiküte AS koduleht [WWW] <http://www.pellet.ee/pelletid/pelletite-info/> ( 13.04.2018)
- Registrite ja Infosüsteemide Keskus. [WWW] <http://www.rik.ee/et/e-ariregister> (17.04.2018)
- WARMESTON OÜ koduleht [WWW] <https://warmeston.ee/tehased/> (13.04.2018)

# COST-BENEFIT ANALYSIS OF INVESTMENT ON THE EXAMPLE OF WOOD PELLETS PRODUCTION

Elmar Kapp

## RESUMÉ

The main subject of this thesis was to determine the effectiveness of a small company that produces and markets wooden pellets in Tartu county. One of the main purposes was to give an overview of production output and consumption volume in tonnes and also look at the pellets foreign trade in Estonia, relying on various statistical data.

In the making of this thesis, it turned out that the production volumes have an increasing trend in Estonia. From 2008 – 2016, the production volume of wooden pellets has increased 119000 tonnes of average per year. It is also noticeable, that the average consumption of wooden pellets has also increased in Estonia. From 2008 - 2016 the total domestic consumption of wooden pellets increased from 6000 t – 92 000 t. 7,7 % of the total production volume of wood pellets in Estonia is realized on the domestic market.

From 2012 – 2017 the export of wooden pellets has increased 103 million euros. In 2017 the main partners for Estonia were Denmark, England, Sweden and Italy. Import of pellets again has decreased about 0,6 million euros. The main import partners for Estonia in 2017 were Lithuania, Russia and Latvia.

It turned out that the planned wooden pellet production output per year in Tartu county, the investment would pay for itself in 3 years and 8 months. The company minimum sales volume (break-even point) must be greater than 2584,63 t of pellets per year. By the end of 7th year is 7% discount rate net present value would be 77 399 €. The internal rate of return would be 20,30%.

The production of wooden pellets would be reasonable but risky at the same time. It requires very decent starting investment. The production of wooden pellets has high overall costs and the price fluctuation of raw materials versus finished product may cause problems. At the same time total domestic consumption of wooden pellets in Estonia has a positive trend to it and people replace their old heating systems for systems that use

wooden pellets. Amount of potential clients that a small producer can focus on is large enough.

The plan for the future would be to expand the product portfolio and start distributing barbeque wooden pellets in addition to wooden pellets for heating systems.

**LISAD**



# **Lisa 1. Ettevõtte prognoositavad 7. tegutsemisaasta rahavood** **(autori koostatud)**

Tegutsemisaasta	Kuu	Tootmismahd (t)	Müügimahd (t)	Laoseis (t)	Kulud(eur)	Tulud(eur)	Kasum(eur)	Jooksev saldo
<b>1.</b>	jaanuar	290	285	5	189 207	50 730	-138 477	-138 477
	veebruar	280	279	6	42 815	49 662	6 847	-131 630
	märts	269	264	11	41 726	46 992	5 266	-126 364
	aprill	252	237	26	40 043	42 186	2 143	-124 221
	mai	235	212	49	38 360	37 736	-624	-124 845
	juuni	219	194	74	36 776	34 532	-2 244	-127 089
	juuli	149	170	53	29 846	30 260	414	-126 675
	august	216	200	69	36 479	35 600	-879	-127 554
	september	228	223	74	37 667	39 694	2 027	-125 527
	oktoober	230	245	59	37 865	43 610	5 745	-119 782
	november	235	250	44	38 360	44 500	6 140	-113 642
	detsember	271	279	36	41 924	49 662	7 738	-105 904
<b>2.</b>	jaanuar	289	282	43	43 706	50 196	6 490	-99 414
	veebruar	272	274	41	42 023	48 772	6 749	-92 665
	märts	268	269	40	41 627	47 882	6 255	-86 410
	aprill	259	234	65	40 736	41 652	916	-85 494
	mai	232	209	88	38 063	37 202	-861	-86 355
	juuni	221	192	117	36 974	34 176	-2 798	-89 153
	juuli	145	161	101	29 450	28 658	-792	-89 945
	august	223	199	125	37 172	35 422	-1 750	-91 695
	september	225	231	119	37 370	41 118	3 748	-87 947
	oktoober	232	249	102	38 063	44 322	6 259	-81 688
	november	248	259	91	39 647	46 102	6 455	-75 233
	detsember	252	278	65	40 043	49 484	9 441	-65 792
<b>3.</b>	jaanuar	289	290	64	43 706	51 620	7 914	-57 878
	veebruar	281	279	66	42 914	49 662	6 748	-51 130
	märts	265	263	68	41 330	46 814	5 484	-45 646
	aprill	252	231	89	40 043	41 118	1 075	-44 571
	mai	235	211	113	38 360	37 558	-802	-45 373
	juuni	218	194	137	36 677	34 532	-2 145	-47 518
	juuli	147	158	126	29 648	28 124	-1 524	-49 042
	august	226	201	151	37 469	35 778	-1 691	-50 733
	september	232	222	161	38 063	39 516	1 453	-49 280
	oktoober	225	245	141	37 370	43 610	6 240	-43 040
	november	235	249	127	38 360	44 322	5 962	-37 078
	detsember	265	279	113	41 330	49 662	8 332	-28 746
<b>4.</b>		2856	2803	166	463 884	498 934	35 050	6 305
<b>5.</b>		2762	2812	116	454 578	500 536	45 958	45 958
<b>6.</b>		2768	2801	83	455 172	498 578	43 406	89 364
<b>7.</b>		2760	2843	0	454 380	506 054	51 674	141 038

## Lisa 2. Pelletiliini tehnilised andmed ja hinnakiri ( AS AKK, 2018)



ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.,LTD



Kellele: Elmar Kapp	Pakkumine 0118
Pakkumise koostas: Kait Kuus	Kuupäev: 20. Märts 2018

NR.	NIMI	MUDEL	TEHNILINE KIRJELDUS	Kogus	(KW)		HIND (EUR)	
					1 TK	KOKKU	1 TK	KOKKU
I. TOORMATERJALI GRANULEERIMISSÜSTEEM								
301	Kruvikonveier	TLSS350	350mm diameter, 3m pikk, Korpus 3.5mm paksusest terasplaadist.	1	2.20	2.20	3520 + KM	3520 + KM
302	Pelletipress	KMPM420 	Tootlikkus: 1000-1500kg/h. Pelleti diameeter 6-12mm	1	110.00	110.00	38250 + KM	38250 + KM
303	Jahutussüsteem	ZL100	Sisaldab tsüklonit ja kahte (2) tolmueraldussilo, 3kw mootor	1	3.00	3.00	2500 + KM	2500 + KM



ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.,LTD





								
304	Pelleti konveier	H5500 	Horisontaalne, 500mm lai, 10 000mm pikk, konstruktsioon valmistatud 3mm paksusest terasplaadist.	1	2.20	2.20	9750 + KM	9750 + KM
		KOKKU				117.40		53750 + KM
<b>IV. VALMIS PELLETI JAHUTUS JA PAKKESÜSTEEM</b>								
401	Tolmu sõel	BS-T	4mm paksune sõel, 6*6mm ava, koos tolumukoti ühendustega	1	0	0.00	762.50 +KM	762.50 +KM
402	Jahuti	BS-4L	Pneumaatilise juhtklappi sôoturiga, kattematerjal 3mm paksune, sisaldab sôoturi õhulukustit, vibreeriva sõelaga.	1	3.00	3.00	10187.50 +km	10187.50 +km



## Lisa 2. järg



ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.,LTD

								
403	Jahutustuule võrk	5.5-Φ1200	3mm süsinikterasest konstruktsioon, sisaldab ventilaatorit, tsüklon separaatorit, õhtulukustit	1	5.50	5.50	4312.50 + KM	4312.50 + KM
404	Tõstuk / Lift	BS500	7000mm pikk, 3mm terasplaadist	1	2.20	2.20	8187.50 + KM	8187.50 + KM
405	Pelleti silo		3mm paksusest plaadist	1	0.00	0.00	1575 + KM	1575 + KM
406	Pakkesüsteem	Valikuline	15-50kg kotid	1	0.00	0.00	9500 + KM	9500 + KM
		Kokku				10.70		34525 + KM
<b>ELEKTRI JUHTSÜSTEEM</b>								
	Elektriline juhtpaneel		1. Mootor 380V, 50Hz, 3 faasiline. 2. Kõikidel mootoritel hädaolukorra STOP lüliti. 3. Isoleeritud ühendused. 4. Elektripaneelidel selged instruksioonid. 5. CHINT ja DELXI komponendid	2	0	0.00	2437.50 + KM	4875 + KM



ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.,LTD

	Installatsioonimate rjalid		Kaablid, juhtmed, torud, raamid, platvormid, tihendid jne.					1250 + KM
	Transpordikulud		Tarneaeg ca 60 päeva tellimuse esitamise hetkest					5509.60 + KM
	Paigalduskulud		Ca 30 päeva paigaldus + väljaõpe					7692.30 + km
		Kokku						19326.90 + KM
KOKKU						162.20 kw		107601.90 + km
Summa sõnades: Ükssada seitse tuhat kuussada üks eurot ja üheksakümmend senti + km								

### Täiendav info:

1. Seadmed transporditakse tellija territooriumile 40 jalases konteineris. Kohapeal on tarvis tõstseadmeid kauba konteinerist maha laadimiseks
2. Garantiiperiood: 1 aasta
3. Tarneaeg: 60 päeva tellimuse esitamisest
4. Maksetingimus: 30% ettemaks enne tellimist, 70% tehase üleandmisel
5. Paigaldamine: ca 20 tööpäeva + 10 päeva seadmete kasutusõpetust. Kokku ca 1 kuu.
6. Sertifikaadid: ISO, EU,CE Certificate



### Lisa 3. Purusti-veski RM22KW tehnilised andmed ( Laidest OÜ, 2018)

<b>Tootlikus</b>	Kuni 2000 kg
<b>Lõikesõel</b>	3-10 mm
<b>Terad lõikekettal</b>	3
<b>Lõiketerad trumilil</b>	36
<b>El.mootor</b>	380 V
<b>El.mootori võimsus</b>	22 kw
<b>Hüdroüsteemi el.mootor</b>	3,5 kw
<b>Kaal</b>	500 kg



## **Lisa 4. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendajate kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta**

Mina, Elmar Kapp,  
sünniaeg 22.02.1993,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö „Investeeringu tasuvusanalüüs kavandatava puidupelletite tootmise näitel“ mille juhendaja Risto Sirgmet,1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor \_\_\_\_\_ (allkiri)

Tartu, \_\_\_\_\_ (kuupäev)

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

---

(juhendaja nimi ja allkiri)

---

(kuupäev)